



**Espacenet**

# Bibliographic data: JP2003078464 (A) — 2003-03-14

## METHOD AND APPARATUS FOR DYNAMICALLY ALLOCATING FREQUENCY BANDWIDTH

**Inventor(s):** SAWDEY JAMES D; GRYBOS DAVID P <sup>±</sup>

**Applicant(s):** LORAL SPACE SYSTEMS INC <sup>±</sup>

**Classification:**   
- international: **H04B7/155; H04B7/185; H04B7/204; H04J11/00; H04J99/00;** (IPC1-7): H04B7/155; H04B7/185; H04J11/00; H04J15/00  
- European: **H04B7/204F**

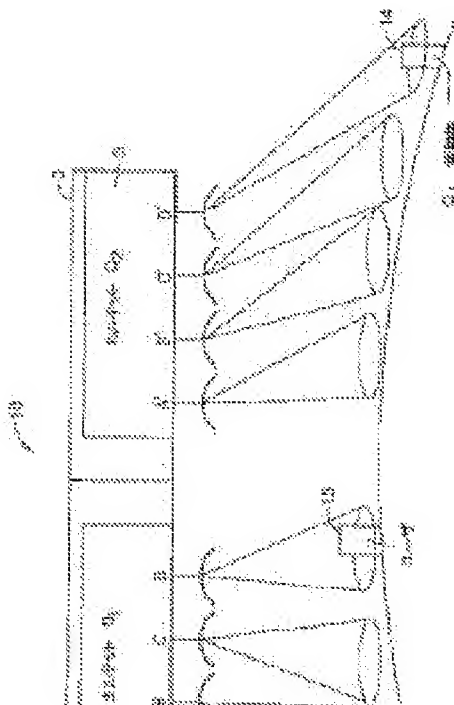
**Application number:** JP20020169677 20020611

**Priority number (s):** US20010879523 20010612

**Also published as:** EP1267502 (A2) US2002187747 (A1)

## Abstract of JP2003078464 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a flexible bandwidth satellite communications system having two communications quartets with at least one controller spot beam per quartet. **SOLUTION:** Each quartet comprises four transponders having multiple type bandwidth filters with controllable pass-bands controlled by a gateway located in an opposite quartet.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-78464  
(P2003-78464A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003.3.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
H 0 4 B	7/155	H 0 4 B	7/155	5 K 0 2 2
	7/185		7/185	5 K 0 7 2
H 0 4 J	11/00	H 0 4 J	11/00	B
	15/00		15/00	

審査請求 未請求 請求項の数35 O L (全 12 頁)

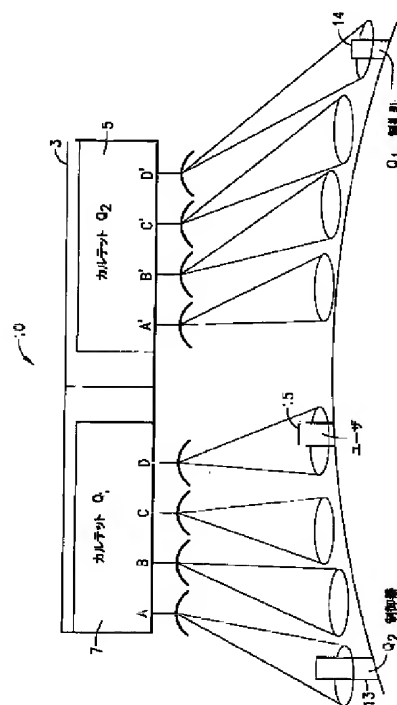
(21) 出願番号	特願2002-169677 (P2002-169677)	(71) 出願人	593199585 スペース システムズ/ローラル インコ ーポレイテッド アメリカ合衆国, カルフォルニア州 94303, パロ アルト, ファビアン ウ エイ 3825
(22) 出願日	平成14年6月11日 (2002.6.11)	(72) 発明者	ジェイムス ディー. サウドレイ アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94568 ダブリン パーシモンドライブ 5254
(31) 優先権主張番号	0 9 / 8 7 9, 5 2 3	(74) 代理人	100079119 弁理士 藤村 元彦
(32) 優先日	平成13年6月12日 (2001.6.12)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 周波数帯域の動的割り当てを行う方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は、1つ当たり少なくとも1つの制御器スポット  
ビームを備える2つの通信カルテットを有する可変帯域  
幅の衛星通信システムである。各カルテットは、対向す  
るカルテットに設置されるゲートウェイにより制御され  
る制御可能な通過帯域を備える多重タイプの帯域幅フィ  
ルタを有する4つのトランスポンダを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】可変 (flexible) 帯域幅の衛星通信システムであって、

少なくとも1つの衛星と少なくとも1つの制御器ゲートウェイとを含み、

前記衛星は、少なくとも1つ制御器スポットビームと、少なくとも2つトランスポンダと、を含み、前記トランスポンダの各々は、

偏波信号を受信することと、少なくとも1つの空間分割多重アクセス信号 (SDMA) を受信することと、偏波信号を受信し且つ少なくとも1つのSDMA信号を受信することと、からなる受信モード群から選択されるマルチモード受信機動作モードを採り得る少なくとも1つの受信アンテナと、

偏波信号を送信することと、少なくとも1つのSDMA信号を送信することと、偏波信号を送信し且つ少なくとも1つのSDMA信号を送信することと、からなる送信モード群から選択されるマルチモード送信機動作モードを採り得る、少なくとも1つの通信スポットビームを有する少なくとも1つの送信アンテナと、

前記少なくとも1つの受信アンテナと前記少なくとも1つの送信アンテナとの間に接続可能であって、制御可能な通過帯域を有する少なくとも1つの固定帯域フィルタと、を含み、

前記少なくとも1つの制御器ゲートウェイは、前記少なくとも1つの通信スポットビームの何れかにより照射されていない場合に、前記少なくとも1つの衛星と通信をなし得ると共に、前記通信を介して前記制御可能な通過帯域の制御をなし得ることを特徴とする衛星通信システム。

【請求項2】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記偏波信号を受信することからなる受信モード群は、垂直偏波信号キャリアを受信することからなる受信モード群を更に含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項3】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記偏波信号を受信することからなる受信モード群は、水平偏波信号キャリアを受信することからなる受信モード群を更に含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項4】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記偏波信号を送信することからなる送信モード群は、垂直偏波信号キャリアを送信することからなる送信モード群を更に含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項5】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記偏波信号を送信することからなる送信モード群は、水平偏波信号キャリアを送信することからなる送信モード群を更に含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項6】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの帯域幅フィルタは、固定帯域幅フィルタを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項7】請求項1記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの制御器ゲートウェイは、前記少なくとも1つの制御スポットビームにより照射されるエリアに設置されることを特徴とする衛星通信システム。

【請求項8】請求項7記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの制御器ゲートウェイは、地上設置局であることを特徴とする衛星通信システム。

【請求項9】請求項7記載の可変帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの制御器ゲートウェイは、宇宙空間設置局であることを特徴とする衛星通信システム。

【請求項10】衛星通信システムにおける動的周波数帯域幅割り当て方法であって、

空間分割多重アクセス (SDMA) 送受信機能力、又は信号偏向送受信機能力、又はSDMA送受信機能力及び信号偏向送受信機能力を含む周波数再利用能力を有する衛星を提供するステップと、

少なくとも4つのスポット通信ビームを衛星に配備するステップと、

制御可能な通過帯域を各々有し、前記少なくとも4つのスポットビームのうちの1つに各々対応する少なくとも4つの帯域フィルタを前記衛星に提供するステップと、制御器ゲートウェイを提供するステップと、

前記制御器ゲートウェイを用いて前記少なくとも4つの帯域フィルタを調整するステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】請求項10記載の方法であって、前記制御器ゲートウェイを用いて前記少なくとも4つの帯域フィルタを調整するステップは、

所定の最大帯域幅にて前記少なくとも4つの帯域フィルタの各々を提供するステップと、

前記少なくとも4つの帯域幅フィルタの各々を、往路チャネル、復路チャネル及び保護帯域に割り当てるステップと、

を含み、

前記往路チャネルが、前記保護帯域以下の第1の連続周波数スペクトル部分を含み、前記復路チャネルが、前記保護帯域以上の第2の連続周波数スペクトル部分を含み、前記保護帯域が、前記第1の連続周波数スペクトルと前記第2の連続周波数スペクトルとの間の第3の連続周波数スペクトル部分を含むか、

又は、前記復路チャネルが、前記保護帯域以下の第1の連続周波数スペクトル部分を含み、前記往路チャネルが、前記保護帯域以上の第2の連続周波数スペクトル部

分を含む、前記保護帯域が、前記第1の連続周波数スペクトルと前記第2の連続周波数スペクトルとの間の第3の連続周波数スペクトル部分を含むか、の何れかであることを特徴する方法。

【請求項12】請求項11記載の方法であって、前記少なくとも4つの帯域幅フィルタの各々を、往路チャネル、復路チャネル及び保護帯域に割り当てるステップは、

ユーザデータを解析して、往路及び復路チャネルの各々におけるデータを送信し受信するに要求される帯域幅の量を決定するステップと、

ユーザデータの解析の結果に基づいて、各保護帯域、各往路チャネル及び各復路チャネルの周波数スペクトルを調整するステップと、

占有される各保護帯域、各往路チャネル及び各復路チャネルの周波数スペクトルを少なくとも1つのユーザに送信するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項13】請求項10に記載の方法であって、前記制御器ゲートウェイを提供するステップは、前記制御器ゲートウェイを制御器スポットビームで照射するステップを更に含むことを特徴とする方法。

【請求項14】非同期帯域幅の衛星通信システムであって、

少なくとも1つの衛星と、少なくとも1つの地上制御局を含み、

前記衛星は、少なくとも1つのカルテット (quartet) を含み、前記カルテットは、少なくとも4つのトランスポンダ及びデータ制御ビームを含み、前記4つのトランスポンダの各々は、

少なくとも1つの第1の帯域幅フィルタと、

前記少なくとも1つの第1の帯域幅フィルタに接続可能な少なくとも1つのダウンコンバータと、

前記少なくとも1つのダウンコンバータに接続可能な少なくとも1つの第2の帯域幅フィルタと、

前記少なくとも1つの第2の帯域幅フィルタに接続可能な少なくとも1つの電力増幅器と、

前記少なくとも1つの電力増幅器に接続可能な少なくとも1つの第3の帯域幅フィルタと、

少なくとも1つの第1の往路チャネル割り当て、及び少なくとも1つの第1の復路チャネル割り当てを各々含む少なくとも4つのデータ通信ビームと、

を含み、

前記データ制御ビームは、前記少なくとも4つのトランスポンダとの接続をなし得ると共に、1つの第2の往路チャネル割り当て及び1つの第2の復路チャネル割り当てを含み、前記少なくとも1つの地上制御局は、前記データ制御ビームの送受信をなし得ることを特徴とするシステム。

【請求項15】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星

通信システムであって、前記少なくとも4つのトランスポンダは、スポットビーム発生器を各々有する少なくとも4つ送受信アンテナを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項16】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも4つのトランスポンダの各々は、受信アンテナと、前記受信アンテナに接続可能且つ少なくとも1つのスポットビーム発生器を有する送信アンテナと、を含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項17】請求項16に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記受信アンテナは、少なくとも1つの周波数再利用システムを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項18】請求項17に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの周波数再利用システムは、少なくとも1つの空間的な周波数再利用システムを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項19】請求項17に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの周波数再利用システムは、少なくとも1つの偏波による周波数再利用システムを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項20】請求項19に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの偏波による周波数再利用システムは、円偏波による周波数再利用システムを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項21】請求項19に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの偏波による周波数再利用システムは、直線偏波による周波数再利用システムを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項22】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの第1の帯域幅フィルタは、第1の複合多重化器からなる又は2チャネル往路フィルタからなる群から選択される帯域幅フィルタを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項23】請求項22に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の組み合わせ多重化器は、第1の単一チャネル復路フィルタと、第2の単一チャネル復路フィルタと、を含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項24】請求項23に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の単一チャネル復路フィルタは、第1の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項25】請求項23に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第2の単一チャネル復路フィルタは、第2の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項26】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星

通信システムであって、前記少なくとも1つの第2の帯域幅フィルタは、第1の復多重化器からなる又は2チャネル往路フィルタからなる群から選択される帯域幅フィルタを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項27】請求項26に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の復多重化器は、第1の単一チャネル往路フィルタ及び第2の単一チャネル往路フィルタ又は第1の単一チャネル往路フィルタと、第2の単一チャネル往路フィルタと、2チャネル復路フィルタと、からなる群から選択される復多重化器を含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項28】請求項27に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の単一チャネル往路フィルタは、第3の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項29】請求項27に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第2の単一チャネル往路フィルタは、第4の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項30】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの第3の帯域幅フィルタは、第2の多重化器、2チャネル復路フィルタ、又は第1の単一チャネル往路フィルタからなる群から選択される帯域幅フィルタを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項31】請求項30に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第2の多重化器は、前記第1の単一チャネル往路フィルタと、前記第1の2チャネル復路フィルタと、を含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項32】請求項31に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の単一チャネル往路フィルタは、5番目の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項33】請求項31に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記第1の2チャネル復路フィルタは、6番目の周波数スペクトルを含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項34】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの電力増幅器は、少なくとも1つの伝搬波管増幅器を更に含むことを特徴とする衛星通信システム。

【請求項35】請求項14に記載の非同期帯域幅の衛星通信システムであって、前記少なくとも1つの地上制御局は、少なくとも1つの衛星トランスポンダ保護帯域制御器を含むことを特徴とする衛星通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星通信に関し、特に、周波数再利用能力及び複数ビームを有する衛星通

信システムにおける動的帯域幅割り当てに関する。

【0002】

【従来技術】幾つかのユーザ応用が、高速且つ広帯域幅データサービスを求める要求を追い続けている。工業上のかかる例としては、遠隔フィルム編集、医療画像伝送、財務サービス、データの整理統合、データバックアップ及びインターネット通信が含まれる。ビジネス、政府及び教育機関がより情報を発信ようになることでデータ伝送及び信頼性がより重要になるにつれて、高速データサービスがより決定的な問題となっている。加えて、インターネットトラフィックの増大は、電話ネットワークの能力上の緊張の原因となっている。ネットワークが抱える欠点としては、ネットワークの不通、不十分なアクセス帯域幅、不十分なノード間帯域幅、及び貧弱なスペクトル効率を含んでいる。これらの欠陥を克服する試みとして、サービス提供者が十分な投資を行い、設置上の遅延を経験するとしても、ネットワークの下部構造をより高品質化することが求められている。

【0003】共同のLAN/WANは、また、より広い帯域幅への要請を生む。帯域幅に対する要請は、より多くのユーザが接続されるにつれて高まる。これらユーザは、より以上のサービスと、改善されたネットワークスピードを要請することとなる。パーソナルコンピュータが、テキストのみならず図形及び画像を、漸次グローバル化しているネットワーク上で、これら全てを処理するのに用いられるようになっている。高速ネットワークは、また、画像配信の成長、クライアント/サーバ技術、分散化システム、増大する処理能力及び記憶容量の拡大によっても求められている。

【0004】既存の衛星システムがグローバルサービスを提供しているものの、中程度から高程度のデータレートにてエンドユーザに直接接続を提供しているものではない。既存の固定的な衛星サービスシステムの多くは、広いチャネル帯域幅と相対的に大型のビーム幅を用いて、エンドユーザ接続よりもむしろポイント・トゥ・ポイント幹線サービスにより適合し得るようにしている。広範なエリアのカバレッジと、これらシステムの制約された弾力性が、多くの小さい或いは離れたユーザにサービスするにはこれらシステムをして非効率且つ高コストなものにしている。

【0005】

【発明の概要】本発明の実施例に従って、可変(flexible)帯域幅の衛星通信システムが提供される。該衛星通信システムは、少なくとも1つ制御器スポットビームと少なくとも2つのトランスポンダを有する少なくとも1つの衛星を含む。該トランスポンダの各々は、少なくとも1つの通信スポットビームと、少なくとも1つの固定帯域幅フィルタとを含み、該少なくとも1つの固定帯域幅フィルタは制御可能な通過帯域を有する。各トランスポンダは、また、少なくとも1つの受信アンテナを含

み、各受信アンテナは、偏波による空間分割多重アクセス信号の受信をなし得るとしても良い。同様に、各トランスポンダは、マルチモード送信機動作モードをなし得る少なくとも1つの送信アンテナを含む。該衛星通信システムは、また、該少なくとも2つの通信スポットビームの何れかによっても照射されることのない少なくとも1つの制御器ゲートウェイを含む。該制御器ゲートウェイは、少なくとも1つの制御器スポットビームを介して該衛星との通信をなし得る。該制御器ゲートウェイは、また、該帯域幅フィルタの制御可能な通過帯域を制御可能になし得る。

【0006】本発明は、他の実施例によれば、衛星通信システムにおける周波数帯域幅割り当てのための方法を含む。該方法は、周波数再利用能力を有する衛星を提供するステップと、少なくとも4つのスポット通信ビームを該衛星に配置するステップと、を含む。該通信ビームの各々は、制御可能な通過帯域を有する帯域幅フィルタに接続される。該方法は、また、制御器ゲートウェイを提供して該帯域幅フィルタの各々の制御可能な通過帯域を調整するステップを含む。

【0007】本発明の他の実施例は、非同期帯域幅の衛星通信システムが目指される。該システムは、少なくとも1つ衛星を含み、該少なくとも1つの衛星は、少なくとも1つの通信カルテット (quartet) を含む。各カルテットは、少なくとも1つの第1の帯域幅フィルタと、該第1の帯域幅フィルタに接続可能な少なくとも1つのダウンコンバータと、該少なくとも1つのダウンコンバータに接続可能な少なくとも1つの第2の帯域幅フィルタと、該少なくとも1つの第2の帯域幅フィルタに接続可能な少なくとも1つの電力増幅器と、該少なくとも1つの電力増幅器に接続可能な少なくとも1つの第3の帯域幅フィルタと、を有する少なくとも4つのトランスポンダを含む。各トランスポンダは、通信を受信し少なくとも1つのデータ通信スポットビームを提供する能力を有する。各データ通信ビームは、少なくとも1つの第1の往路チャンネル割り当てと、少なくとも1つの第1の復路チャンネル割り当てと、を含む。加えて、データ制御ビームの送受信をなし得る少なくとも1つの地上制御局も提供される。該データ制御ビームは、カルテット内の少なくとも4つのトランスポンダの何れか1つとの接続をなし得るものであり、また、これは往路チャンネル及び復路チャンネルを含む。

【0008】本発明の前述する形態及び他の特徴は、添付の図面と結びついて引き続き記載において説明される。

【0009】

【実施例】ここで、図1を参照すると、本発明の特徴が取り入れられた衛星通信システム10の略図が示されている。非同期帯域幅の衛星通信システム10は、衛星3と、地上制御局13、14とを含む。有利な点として、

該システムは、帯域幅フィルタ通関帯域を調整して衛星通信システム10におけるユーザ15と衛星3との間の非同期帯域幅のデマンド (demand) を収容する。例えば、ユーザ15により発生された低レートのデータ要求は、高レートが要求される場合よりもより低い帯域幅を通常要求する。更には、新しいシステムは、ユーザ15がより高いデータレートを受信する能力を有することを要求し、固定帯域幅のシステムで許される場合よりもより高い帯域幅を要求することとなる。システム10は、複数の衛星3と、適切な数の地上制御局13、14と、適切な数のユーザ15とを含み得る。

【0010】また、図10の(a)乃至(b)を参照すると、本発明の1つの特徴は、地上制御器13、14を提供し、往路及び復路リンク間の保護帯域71の位置を制御する。そして、該地上制御器は、単一及び複数のチャネルフィルタタイプを搭載する衛星と結びついて、要求に応じた各リンクの帯域幅を制御する。従って、ユーザ15から衛星8又は地上局へのセル状のサービス運用の如き低データレートの通信はより狭帯域幅によって収容されても良く、一方でより帯域幅を要求する高データレートの通信はより広い帯域幅において収容されても良い。状況が変わった場合、即ち、該ユーザの運用がより高い帯域幅を要請した場合には、ゲートウェイ13、14は、保護帯域71を調整して、該周波数スペクトル上のより広い部分をユーザ15に提供する。該地上制御器機能は他の衛星又は宇宙ステーションに搭載されても良いことも容易に認められる。

【0011】図1及び図3を参照すると、本発明のリンクスペクトル割り当ての特徴を採り入れたユーザ及びゲートウェイチャンネル割り当ての略図が示されている。可変帯域幅衛星通信システム30は、図1に示される如くカルテット当たり1つの通信ビームを有する少なくとも2つのカルテットQ1、Q2を有する少なくとも1つの衛星3を含む。ここで、図3を参照すると、分かりやすくするためにビームA32、ビームB31及びビームA33'のみが示されている。A32及びB31の通信スポットビームは、4つのビーム容量を有する第1通信カルテットQ1に対応するものであり、ビームA33'は、やはり同様に4つのビーム容量を有する第2カルテットQ2 (図3には図示せず) に対応する。変形例においては、カルテットQ1、Q2が有人又は無人のシャトル航行体の如き何らかのタイプの衛星においても用いられ得る。カルテットQ1のための地上制御器14がカルテットQ2により発生されたスポットビームA'33内に設置される。アップリンクスペクトル341が、ユーザ復路周波数スペクトル計画を示し、アップリンク周波数スペクトル計画342が地上制御器復路周波数スペクトルを示している。項目341及び342により示される実線は該制御器及びユーザに帰属するアップリンク周波数スペクトルの部分を各々表している。同様に、35

1は、ビームA32及びビームB31におけるユーザに対するダウンリンク周波数スペクトル計画を表し、A'ビーム33に設置された地上制御器に対するダウンリンク周波数スペクトル計画が352により表されている。変形例において、他の適切な周波数帯域がアップリンク及びダウンリンクに対して用いられても良い。

【0012】ここで、図5及び6を参照すると、円偏波周波数再利用システム、即ち、図1に示された本発明の特徴を採り入れた左旋円偏波(LHCP)及び右旋円偏波(RHCP)によるシステムの場合の初期の周波数計画の図が示されている。変形例において、何らかの適切なタイプの信号偏波が用意され得ることは容易に認められる。アップリンク受信帯域4A1における往路スペクトルA乃至Dは、制御ゲートウェイ14から衛星3にて受信し得るアップリンクスペクトルを表している。アップリンク受信帯域4A1における復路スペクトルa乃至dは、ユーザ15から衛星3にて受信し得るアップリンクスペクトルを表している。図6に示されるダウンリンク送信帯域4B1は、先と同様であるが対向するように編成される。4B1により示される往路スペクトルA乃至Dは、衛星3からユーザ15へのものであり、4B1により示される復路スペクトルa乃至dは、衛星3から制御ゲートウェイ14へのものである。この形で編成された図1に示される如き他のカルテットに設置された制御ゲートウェイ14は、各スペクトルのどの程度が各ユーザに割り当てられるべきかを決定し、往路及び復路チャネル間の保護帯域(図10の(a)及び(b)の項目71)を調整することにより、該スペクトルを利用可能とする。この方式にて、制御ゲートウェイ14は、ユーザに割り当てられる各スペクトルのアップリンク及びダウンリンク帯域幅を決定しても良い。

【0013】また、図7及び図8を参照すると、図1に示される本発明の特徴を採り入れた周波数再利用システムの場合における、アップリンク受信機周波数計画5A1及びダウンリンク送信機周波数計画5B1の略図が各々示されている。図7及び図8を図5及び図6と各々比較すると、アップリンク受信及びダウンリンク送信における各往路及び復路チャネルの帯域幅が調整されてより高い帯域幅要求を収容していることが容易に明らかである。また、変形例が他の適切なアップリンク/ダウンリンク周波数帯域を用い得ることが容易に認められる。

【0014】ゲートウェイから帯域幅を制御することの利点は、衛星搭載の制御又は切換が何ら要求されず、各通信カルテットに対して要求されるフィルタ及びダウンコンバータの数を最小としているが容易に認められる。これは、図1に示される本発明の特徴を採り入れた衛星トランスポンダの単一カルテット構成の略図が示されている図9を参照することにより示される。また、図10の(c)乃至(f)を参照すると、図9に示される本発明の特徴を採り入れた可変帯域幅フィルタ通信帯域の略

図が示されている。

【0015】図9において表されるカルテット60は、ビーム当たり少なくとも1つの衛星トランスポンダを示している。各ビームのためのトランスポンダが受信アンテナ61乃至64から対応する送信アンテナ65乃至68に至る機能経路であり、電氣的構成要素が複数のトランスポンダ間で分担されても良いことは当業者により容易に認められる。変形例において、衛星リピータを用いた代替的な機能経路が用いられ得る。各衛星トランスポンダは、制御可能な通信帯域を備える少なくとも1つの帯域幅フィルタ69A及び69Bを有する。加えて、各受信及び送信アンテナは、円又は直線偏波信号を各々受信又は送信することがなし得る。各アンテナは、また、空間分割多重アクセス信号を送信又は受信することがなし得るようにされても良い。変形例において、何らかの適切なタイプの受信及び送信アンテナが用いられても良く、両方の機能を充足するアンテナでも良い。

【0016】衛星3は、4つのトランスポンダ60A乃至60Dを有する少なくとも1つの通信トランスポンダカルテット60を含む。受信アンテナ61乃至64から対応する送信アンテナ65乃至68に至るトランスポンダ経路は、4つのトランスポンダの各々において、第1の帯域フィルタ69A乃至69Cと、ミキサ691A乃至691Cと、第2の帯域幅フィルタ693A乃至693Cと、電力増幅器695A乃至695Eと、第3の帯域幅フィルタ695A乃至695Eと、送信アンテナ65乃至68とを含む。

【0017】また、図11を参照すると、図1に示される本発明の特徴を採り入れた方法のフローチャートが示されている。該方法は、衛星に少なくとも2つの通信カルテット、即ち、ここではQ1及びQ2で参照される2つの通信カルテットを提供するステップ81を含む。通信カルテットの各々は、4つのトランスポンダを含み、各トランスポンダは、周波数再利用能力と、スポットビームが属するカルテットを指示するnによりQnAとして参照されるスポットビーム通信をなし得る。次のステップ811は、他のカルテットの通信スポットビームに各カルテットに対する制御器ゲートウェイを配置する。例えば、カルテットQ1に対する制御器ゲートウェイCQ1は、1つのカルテットQ2の通信ビームQ2A乃至Q2Dに配置される。次のステップ813は、カルテットQ1の通信ビームQ1A乃至Q1Dのうちの1つに制御器ゲートウェイCQ2を配置する。各制御器ゲートウェイは、その対応するカルテットに対して往路及び復路のチャネル要求を決定する。例えば、制御器ゲートウェイCQ1は、スポットビームQ1A乃至Q1Dに対する往路チャネル831及び復路チャネル833の要求を決定する。該制御器ゲートウェイは、往路及び復路トラヒックデマンドを連続してモニタし(85)、該デマンドを割り当てられたチャネル帯域幅と比較する(87)。



この比較に基づいて、該制御器ゲートウェイは、復路チャネル帯域幅を増加せしめ(871)、復路チャネル帯域幅を減少せしめ(873)、或いは無調整とする(875)。往路チャネル帯域幅においても、増加又は減少の何れかの等しい調整が各々対応してなされる。例えば、あるカルテットに対する制御器が復路チャネルアップリンク要求が利用可能な復路チャネル能力を越えると判定した場合には、該制御器は復路チャネルアップリンクと往路チャネルアップリンクとの間の保護帯域を調整し(871)、復路チャネルアップリンク能力(図7)をより提供し得る。復路チャネルダウンリンク及び往路チャネルアップリンクが同様に調整されて要求に適合せしめられても良いことも容易に認められる。

【0018】ここで、図2を参照すると、図1及び図10の(c)乃至(f)により示されるような本発明の特徴を採り入れたカルテット構成の図が示されている。図2におけるフィルタは、図10の(c)乃至(f)において表される対応する周波数スパンを有する適正なフィルタタイプにより表される。例えば、図2におけるタイプ4のフィルタ21Aは、図10の(f)に表される2チャネル往路フィルタ周波数スペクトルに対応する。変形例において、他の適切なダウンリンク／アップリンク周波数スペクトルが用いられ得ることが認められる。図2に示される図は、他のカルテットの一部分と相互に働く全部のカルテットを表している。変形例において、図2において表されるパターンは繰り返され得ることが認められる。図2において表される全部のカルテットは、5つの受信アンテナ20A、20ABと、偏波デバイス20ABC、20ABC1と、多重化器23A及び23B、25Aと、ミキサ22A乃至22Dと、復多重化器24A、24Bと、増幅器29A、29Bと、フィルタ21A乃至21B、26A、27Aと、送信アンテナ28A、28ABとからなる。受信アンテナ20AB及び送信アンテナ28ABは、図示されているカルテットに対応する地上制御器(図3における項目14)と通信をなすのに用いられるアンテナである。アンテナ20ABに入りアンテナ28ABから出るように示される破線は、例えば、図1に示されるカルテットQ25の如き他のカルテットにおけるデータ通信ビームのためのアップリンク及びダウンリンクを各々表していることが認められる。マルチプレクサ24A、24Bは、図2において示される実施例におけるフィルタタイプ3b及び3aを含むばかりでなく、変形例において何らかの適切なタイプのフィルタを含み得る。同様に、多重化器23A及び23B、25Aは、フィルタタイプ1a及び1bと、タイプ3aと、タイプ2とを各々含むばかりでなく、なんらかの適切なフィルタタイプを含み得る。電力増幅器29A、29Bは、通常の伝播波管増幅器ばかりでなく、変形例において、何らかの適切な電力増幅器を含み得る。

【0019】また、図4を参照すると、図2において示されるカルテットの部分の略図が示されている。図4は、図3に示されるエリアA32及びB31に対する往路及び復路ビームを表している。また、制御器14からの往路ビームと、エリアA'33に示される制御器14への復路ビームa、bとが図4に示されている。以上に説明された特徴に関連して、本発明により克服される頻出の欠点は、オンボードに搭載された切換ハードウェアであった。通常の衛星通信は、搭載フィルタの切換を用い又はデジタルプロセッシングを用いてチャネル再構成を実現して、往路及び復路方向におけるトラヒック負荷の変化、即ち、非対称な帯域幅を収容していた。しかし、衛星搭載に依る帯域幅制御のアプローチは、衛星搭載の切換ハードウェアを要求し、増加する衛星重量のみならず、宇宙空間上での修理不可能な不具合の危険の増加を導いている。この不利は、以上に説明された地上局からの帯域幅制御の特徴により克服される。

【0020】以上の記載は、本発明を説明するだけのものであることは理解されるべきである。多様な変形と改変が本発明の範囲から逸脱することなく当業者によりなされ得る。従って、本発明は、添付の請求項の範囲にある変形、改変及び変容を包摂することが意図される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の特徴を採り入れた衛星通信システムの絵画略図である。

【図2】図1に示される本発明の往路及び復路リンクの特徴を採り入れたカルテットサービス構成の絵画略図である。

【図3】図2に示される本発明のリンクスペクトル割り当ての特徴を採り入れたユーザ及びゲートウェイチャネル割り当ての絵画図である。

【図4】図3に示される通信ビームを発生するための図2に示されるカルテットの部分の絵画略図である。

【図5】図1に示される本発明の特徴を採り入れた周波数再利用システムのための初期的なアップリンク周波数計画の略図である。

【図6】図1に示される本発明の特徴を採り入れた周波数再利用システムのための初期的なダウンリンク周波数計画の略図である。

【図7】図1に示される本発明の特徴を採り入れた周波数再利用システムのための1つの代替的なアップリンク周波数計画の略図である。

【図8】図1に示される本発明の特徴を採り入れた周波数再利用システムのための1つの代替的なダウンリンク周波数計画の略図である。

【図9】図1に示される本発明の特徴を採り入れた衛星トランスポンダの単一カルテット構成の略図である。

【図10】周波数スペクトルをそれぞれ場合(a乃至f)について示している図である。(a)図9に示される本発明の特徴を採り入れた可変帯域幅フィルタの通過



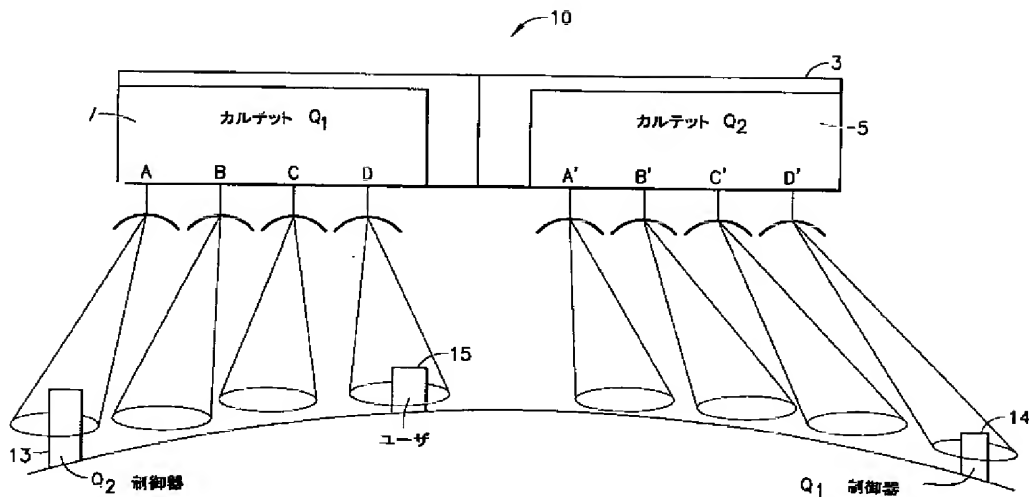
帯域の略図である。(b) 可変帯域幅フィルタ通過帯域のもう1つの略図である。(c) タイプ1 a及び1 bの単一チャネルフィルタを比較する周波数スペクトルの図である(d) タイプ2の2つのチャネルフィルタを比較する周波数スペクトルの図である(e) タイプ3 a及び3 bの単一チャネルフィルタを比較する周波数スペクトルの図である。(f) タイプ4の2チャネルフィルタを比較する周波数スペクトルの図である。

【図11】図1に示される本発明の特徴を採り入れた方法のフローチャートである。

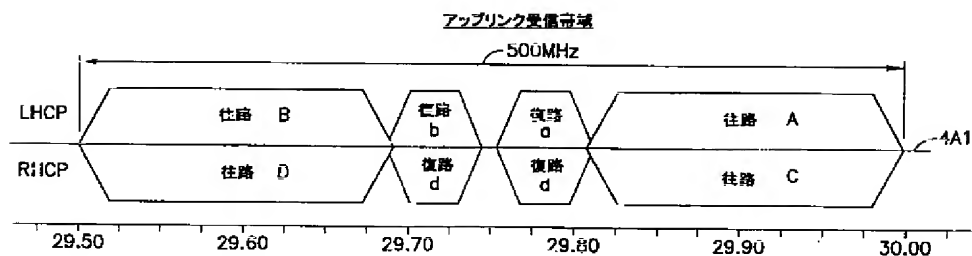
【符号の簡単な説明】

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 3 衛星        | 22 ミキサ               |
| 10 衛星通信システム | 23、25 多重化器           |
| 13、14 地上制御局 | 29 増幅器               |
| 14 制御ゲートウェイ | 28 送信アンテナ            |
| 15 ユーザ      | 24 復多重化器             |
| 20 受信アンテナ   | 21 フィルタ              |
|             | 60 通信トランスポンダカルテット    |
|             | 61乃至64 受信アンテナ        |
|             | 65乃至68 送信アンテナ        |
|             | 69 第1の帯域幅フィルタ        |
|             | 71 保護帯域              |
|             | 341 アップリンクスペクトル      |
|             | 342 アップリンク周波数スペクトル計画 |
|             | 691 ミキサ              |
|             | 693 第2の帯域幅フィルタ       |
|             | 695 電力増幅器            |

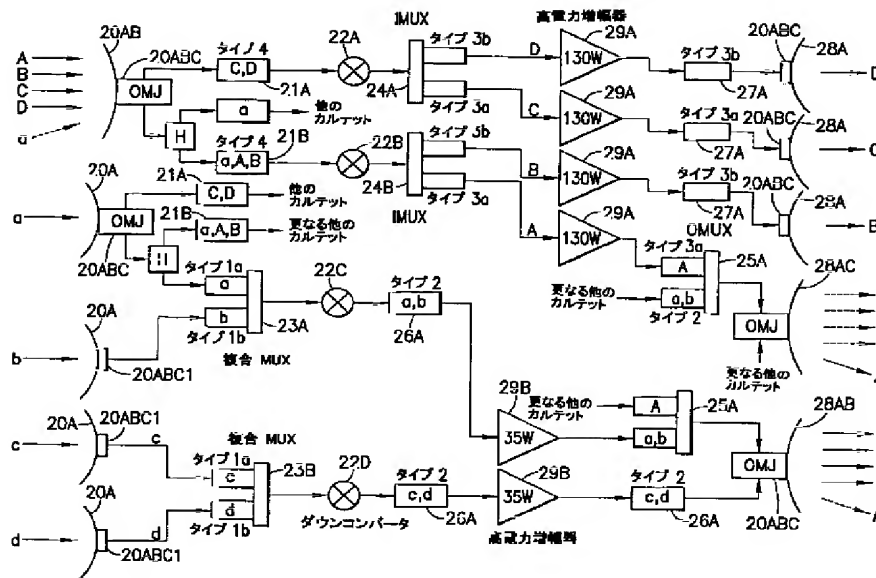
【図1】



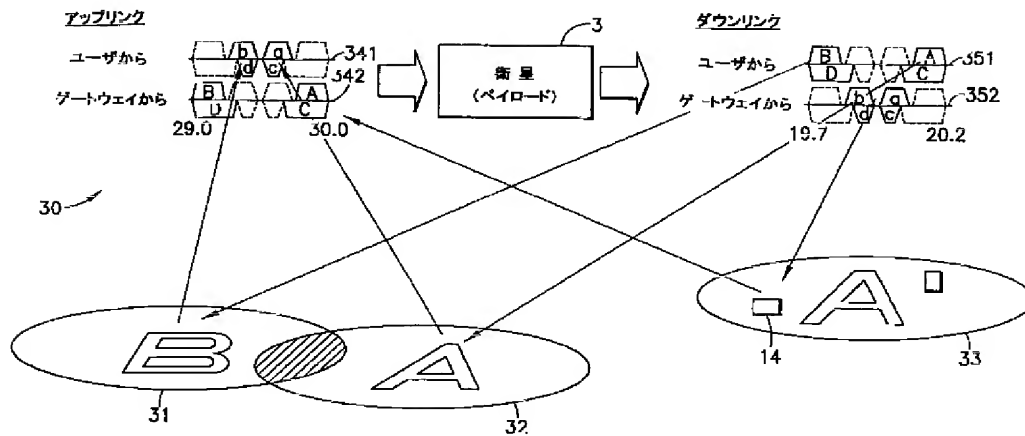
【図5】



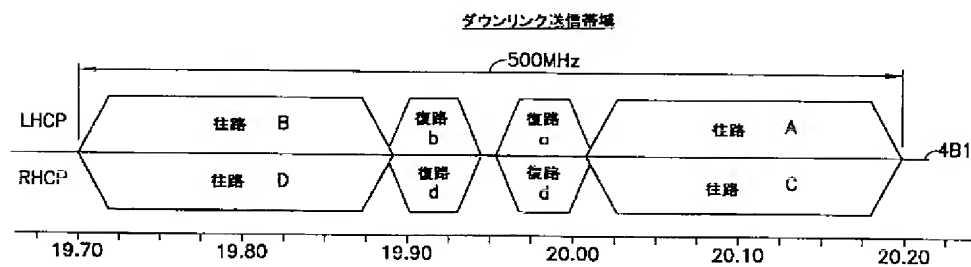
【図2】



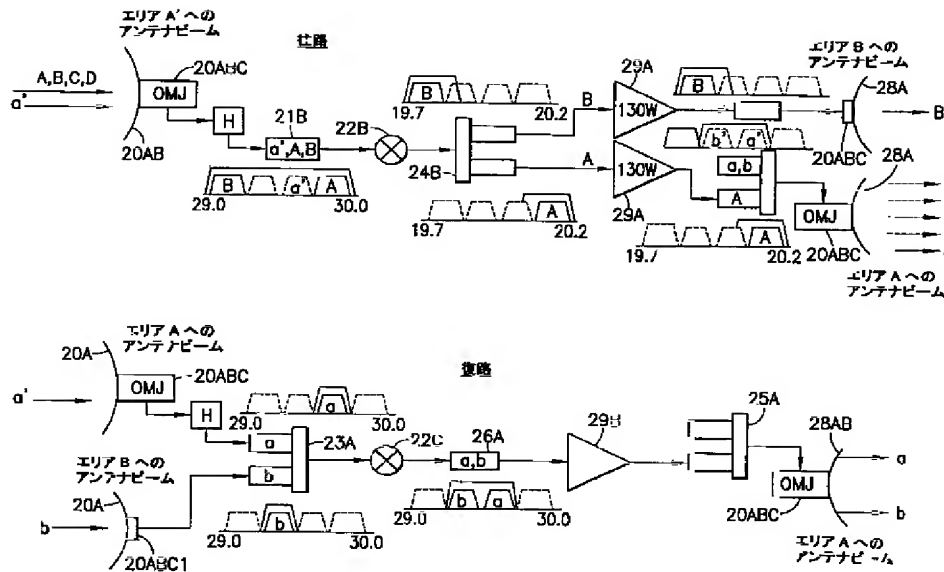
【図3】



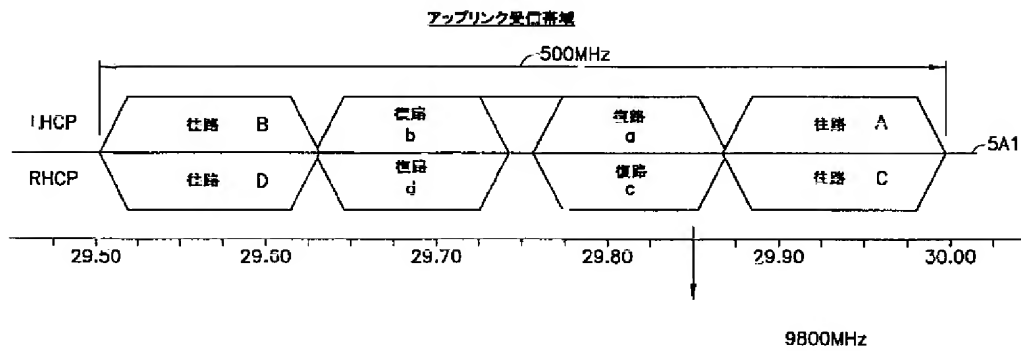
【図6】



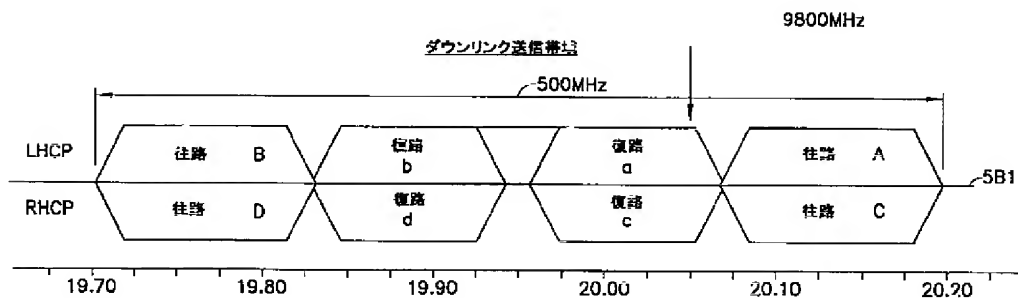
【図4】



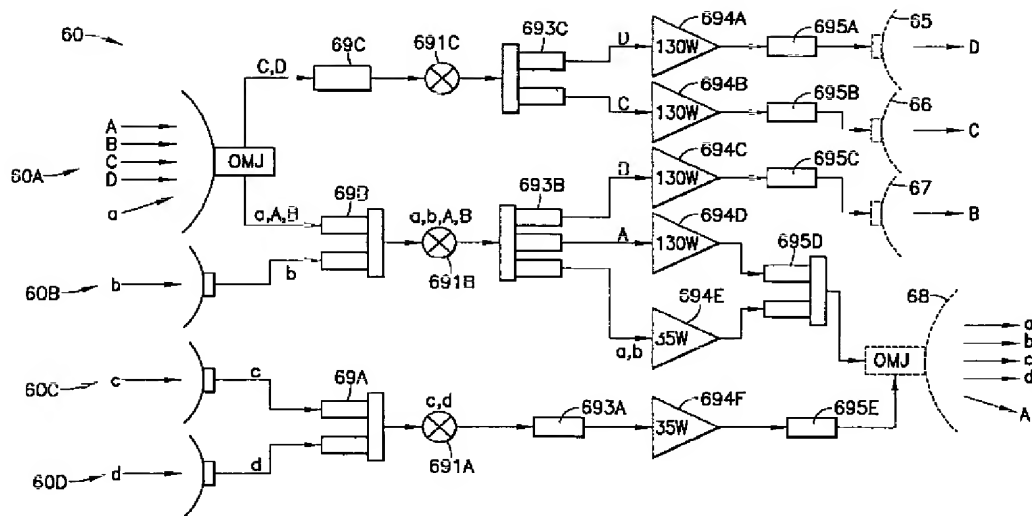
【図7】



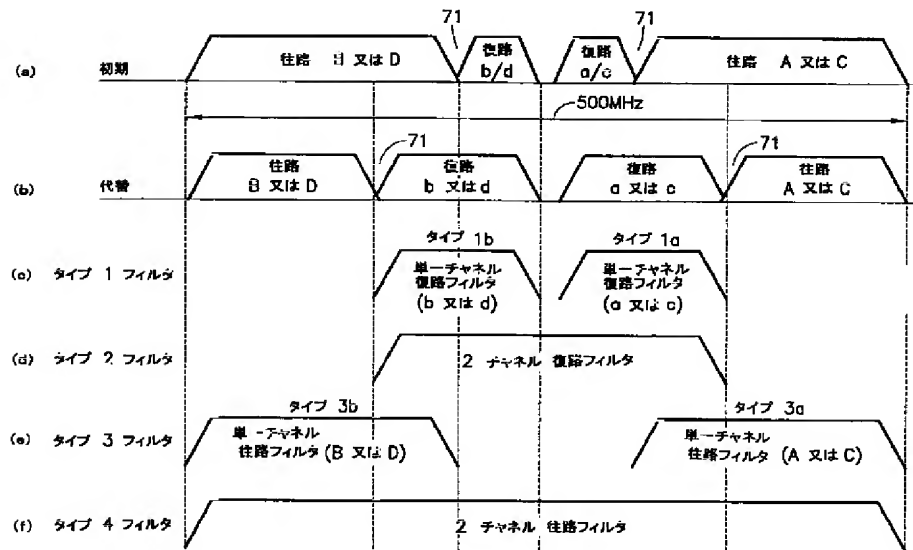
【図8】



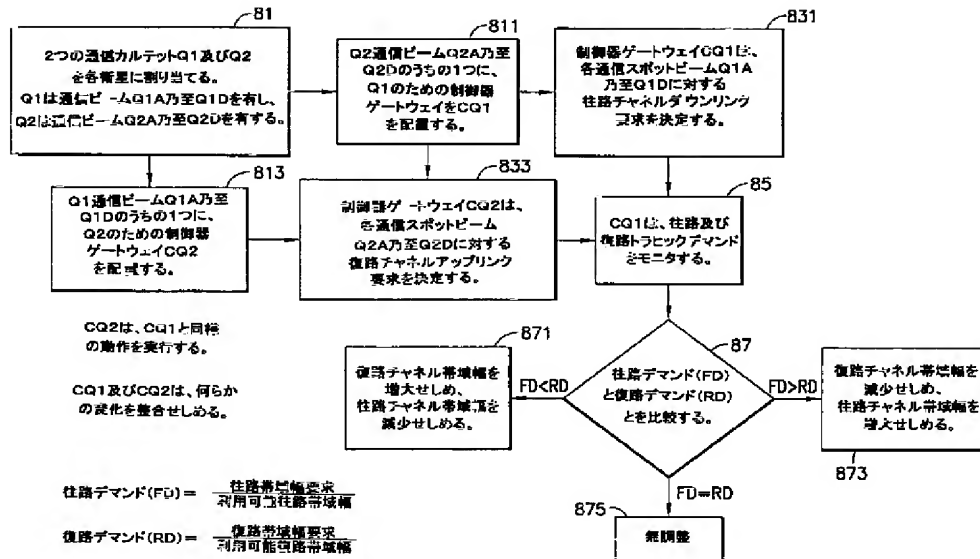
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 デイヴィット ピー. グリボス  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95112 サンノゼ サウス12スストリート  
585

Fターム(参考) 5K022 DD03 DD21 DD31 FF00  
5K072 AA12 AA15 AA21 BB02 BB22  
CC21 DD01 DD17 DD19 EE04  
EE11 FF22 GG01 GG12 GG13  
GG22